

Interpretação de imagens de drone e do sensor OLI/ Landsat 8 para identificação de pragas e doenças na cana-de-açúcar

Matheus Oliveira Alves¹
Ricardo Vicente Ferreira¹
Veruska Bichuette Custodio¹

¹ Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM/ Campus Uberaba
CEP: 38022-190 - Uberaba - MG, Brasil
matheus_cefetiano@hotmail.com; rcrdvf@gmail.com; veruskabichuette@gmail.com;

Abstract. The precision agriculture has an important contribution to the efficient and assertive management of issues in the agriculture production, such as the occurrence of pests and failures in the planting. For this, the practice makes use of technological means such as remote sensing for recognition and characterization of the properties (conformities and non-conformities) that the area cultivated shows meter by meter. Based on the existing literature of the subject, the Normalize Difference Vegetation Index (NDVI) and the combined use of two remote sensing devices low-cost: the images provided by OLI/ Landsat 8 sensor and images captured by the drone Phantom 3 Stardard aiming to map and identify the occurrence of pests, diseases or nutritional deficiencies in sugar cane crops in 3 farms in municipality of Conceição das Alagoas, Brazil Minas Gerais, taken as cases of study. The work consists in the utilization of NDVI to identify areas with low productivity in sugarcane by visual interpretation and observation of pixels values. Then, a check field in this areas is assisted by interpretation of drone images shoted at a height of 50 meters above the ground. The satellite images were processed in the software ArcGIS 10.0 and the information led local field teams to verify and confirm the abnormalities identified remotely by this work showing the efficacy of the low cost remote sensing. As conclusion, the work indicate that use of low-cost technology of remote sensing and the proposed methodology contributes to map large areas and optimize futures manual sampling works.

Key words: remote sensing, precision agriculture, UAV, NDVI.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, agricultura de precisão, VANT, NDVI.

1. Introdução

No Brasil várias pesquisas sobre o uso de sensoriamento remoto na agricultura vem sendo realizadas, sendo que Batista et al. (1978) foram os pioneiros a identificar e avaliar áreas de plantio de cana-de-açúcar em fotografias aéreas pelos métodos de interpretação visual e automático. O uso de imagens aéreas de *drones* tem sido cada vez mais utilizado para o mapeamento de variações de crescimento e estimativas de produções na agricultura de precisão. Seu uso vem sendo adotado com uma importante opção para a aplicação e utilização de novos conhecimentos no meio rural, auxiliando o produtor nas estratégias de gerenciamento agrícola (ALONÇO et al., 2005). A agricultura de precisão, como é chamado no Brasil, é o sistema de produção adotado por agricultores de países de tecnologia avançada, denominado por eles de Precision Agriculture, Precision Farming, Site-Specific Crop Management (MANZATTO et al., 1999) a qual é uma maneira de gerir um campo produtivo metro a metro, levando em conta o fato de que cada pedaço da fazenda tem propriedades diferentes.

Essa evolução tecnológica vem contribuindo para o aumento da competitividade da agricultura brasileira. Como em qualquer atividade econômica, a produção de cana-de-açúcar demanda a aplicação de processos eficientes para melhoria da produtividade e da qualidade, juntamente com a redução dos custos de produção. A expansão da monocultura favorece o aumento de muitas pragas e doenças e a aplicação do sensoriamento remoto é um importante meio para a tomada de decisão com rapidez e assertividade. O sensor OLI/ Landsat 8 por disponibilizar imagens gratuitas e o *drone Phantom 3 Standard* ser um Veículo Aéreo Não

Tripulado (VANT) de baixo custo, faz com que seu uso combinado possa gerar produtos para auxiliar as equipes de amostragens de pragas e doenças na cana-de-açúcar.

Nesse contexto a presente proposta tem como objetivo avaliar um procedimento operacional para o acompanhamento da produção agrícola campo. Neste sentido, utiliza-se o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (*Normalize Difference Vegetation Index – NDVI*) processado a partir de bandas espectrais do sensor OLI/ Landsat 8 e imagens RGB da câmera Sony EXMOR 1/2.3” (12.4 MP) embarcada no Phantom 3 Standard para identificar e mapear os locais afetados por pragas, doenças ou deficiências nutricionais. Com este procedimento, os trabalhos das equipes de campo podem ser otimizados, pois serão direcionadas à locais específicos, aqueles que indicam anomalias. Com isso será avaliado os alcances e limites do uso do sensoriamento remoto para este fim, pois, embora existam avanços significativos no uso de geotecnologias aplicadas nas amostragens de pragas, ainda se utiliza técnicas tradicionais, com baixa representatividade espacial, pois fazem observações no terreno, geralmente, com amostragens aleatórias nos talhões de produção.

2. Metodologia de Trabalho

O trabalho foi realizado na cidade de Conceição das Alagoas/MG nas fazendas Jaracatiá, Cutia Mateira e Jaracatiá II (Figura 1) e as coordenadas são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Coordenadas dos locais onde foi realizado a pesquisa.

Fazenda	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Jaracatiá	19°53'57.79"S	48°16'59.49"O
Cutia Mateira	19°58'59.43"S	48°23'47.33"O
Jaracatiá II	19°54'06.87"S	48°16'27.93"O

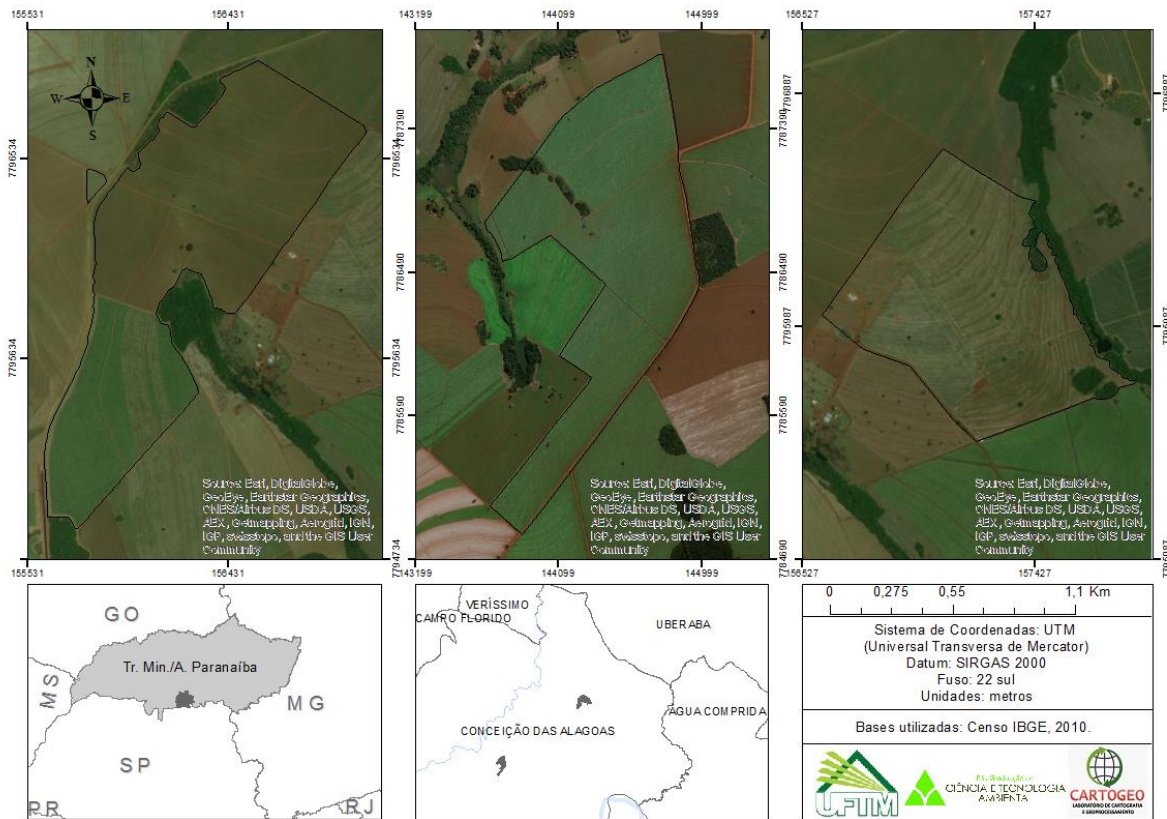


Figura 1. Limites das fazendas Jaracatiá, Cutia Mateira e Jaracatiá II onde foi realizado o estudo.

As imagens do sensor OLI/ Landsat 8 com data de aquisição em 31/03/2016, ponto/órbita 221/74. Após essa etapa foi realizado o NDVI que, segundo Meneses e Almeida (2012), consiste na diferença normalizada das bandas do infravermelho próximo e do vermelho, respectivamente, a banda 4 (0.64 – 0.67µm) e banda 5 (0.85 – 0.88µm) processadas da seguinte forma (Equação 9.10).

$$RVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

eq. 9.10

Posteriormente, foi realizada a interpretação visual da imagem e leitura dos pixels NDVI para identificar locais com possíveis variações de produtividade. Esses locais foram selecionados para verificações em campo e realização de voo com o drone em uma altura pré-determinado de 50m, pois é uma altura que permite melhor visualização das características das plantas na imagem. O voo foi executado no dia 06/04/2016 e foi feita uma seleção das imagens a fim de determinar se os sintomas encontrados caracterizam pragas, doenças ou deficiências nutricionais no local. Após a seleção das imagens foi marcado o dia para a realização da amostragem com a equipe de campo para validação das observações feitas no canalial com imagens do sensor do drone. O processamento e elaboração dos mapas foi feito com o software ArcGis, versão 10.0.

3. Resultados e Discussão

Conforme é mostrado nas Figuras 2 e 3 foi possível constatar com as imagens do drone falhas e reboleiras de canas mortas. O secamento progressivo das folhas pode ser ocasionado por diversas pragas e doenças, sendo muito comum naquela região broca da cana-de-açúcar, cigarrinha-da-raiz, *Sphenophorus levis*, cupins e podridão vermelha havendo assim a necessidade dê-se fazer a vistoria de campo para confirmar o que está ocasionando esses sintomas. Na Figura 4 após a interpretação visual e voo do drone não foi constatado nenhum problema no canavial.

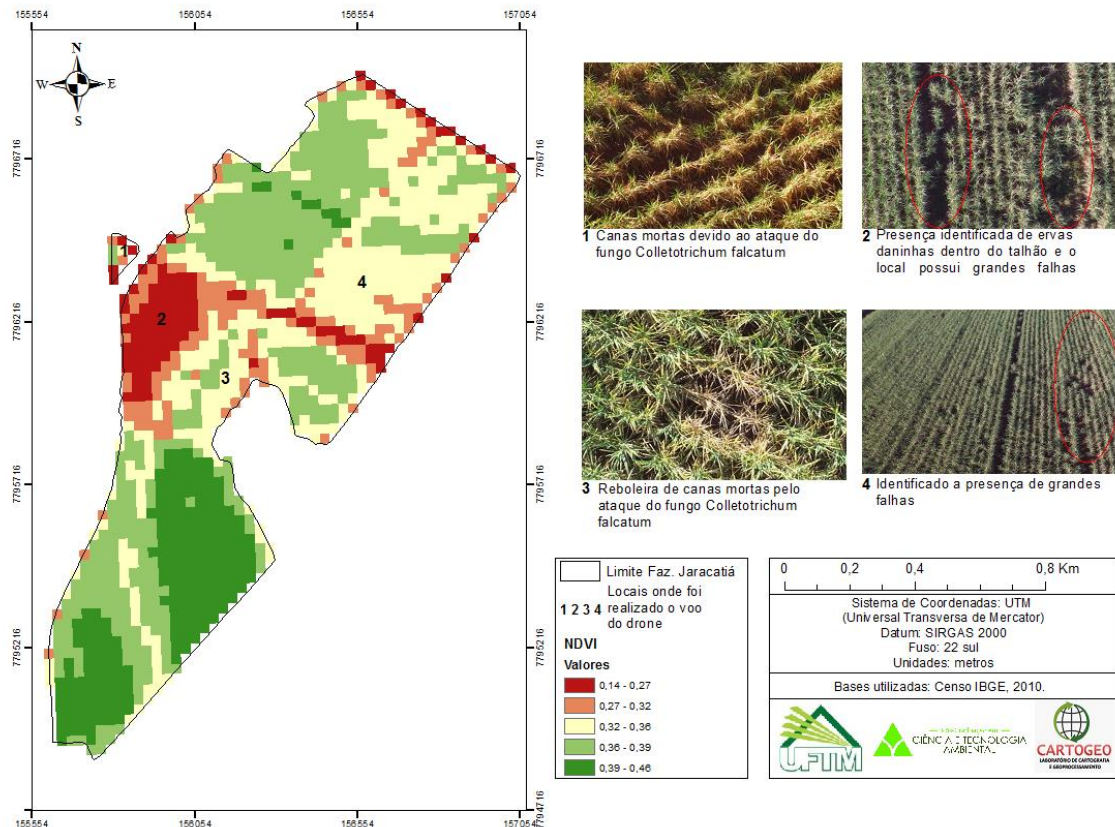


Figura 2. Faz. Jaracatiá: mapa da fazenda em NDVI. Imagens RGB; altura do voo 50 m; visada vertical (fotos 1, 2, 3) visada oblíqua (foto 4).

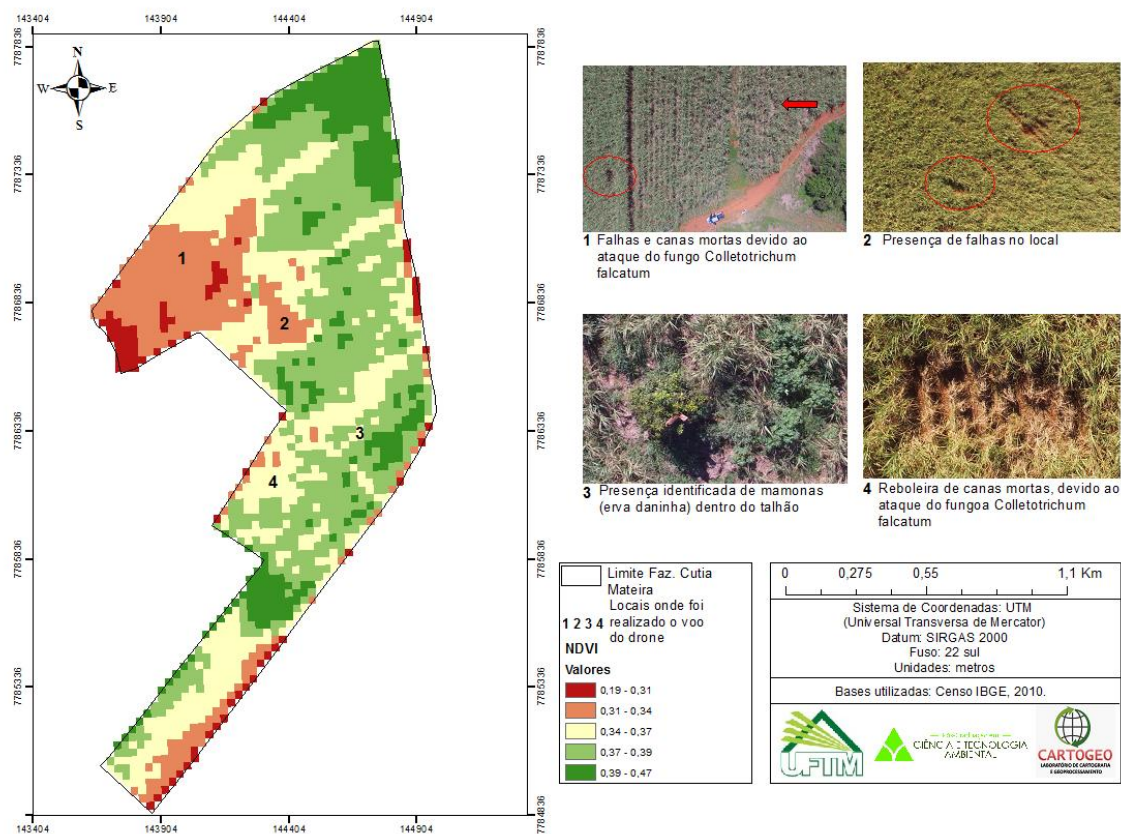


Figura 3. Faz. Cutia Mateira: mapa da fazenda em NDVI. Imagens RGB; altura do voo 50 m; visadas verticais (fotos 1, 2, 3, 4).

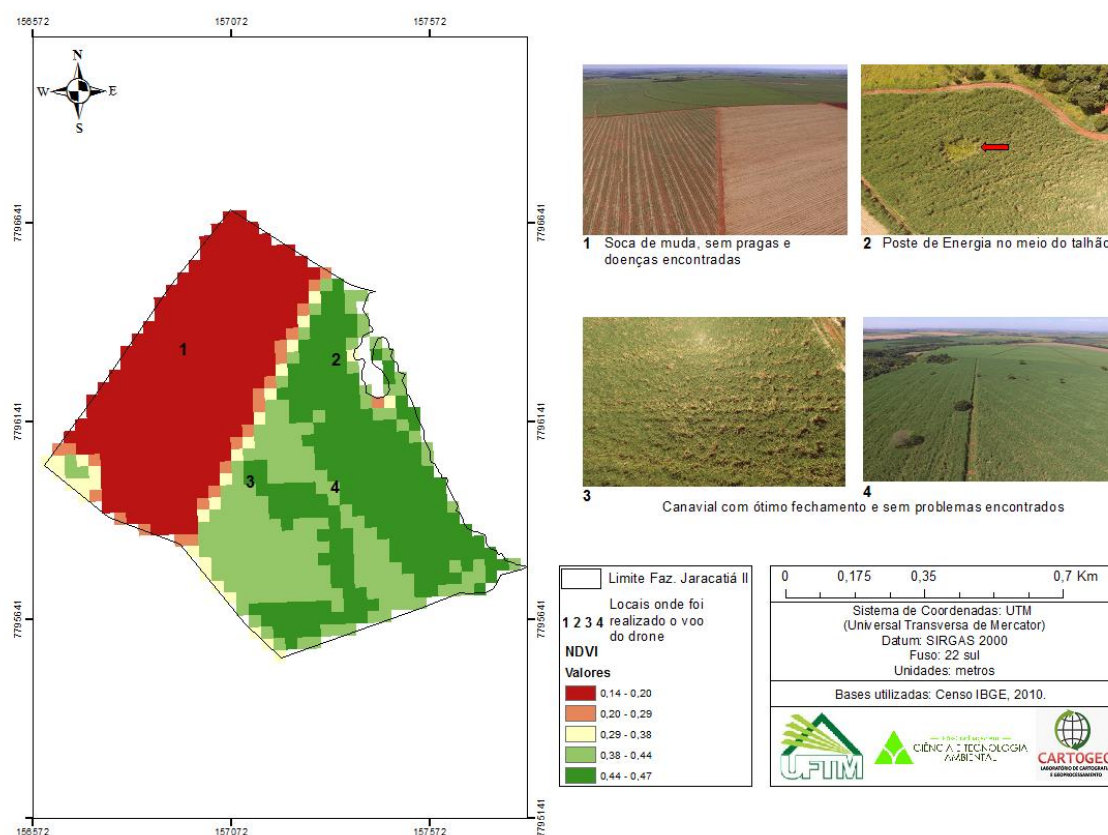


Figura 4. Faz. Jaracatiá II: mapa da fazenda em NDVI. Imagens RGB; altura do voo 50 m; visadas obliquas (fotos 1, 2, 3, 4).

Foi realizado a vistoria nos locais conforme mostrado na Tabela 2 e identificado que nas fazendas Jaracatiá e Cutia Mateira ocorreu a doença “podridão vermelha” que é causada pelo fungo *Colletotrichum falcatum*. Na fazenda Cutia Mateira também foi encontrado cigarrinha-da-raiz evidenciando que o ataque da praga debilitou a planta e permitiu a entrada do fungo, diminuindo a produtividade daqueles locais mostrados. O índice NDVI nestes locais estão na faixa de 0,32 a 0,38, ao passo que nos locais de áreas não plantadas ou de plantio incipiente os valores são de 0,14 a 0,20 e nas de maior produtividade vegetal, os valores são de 0,39 a 0,49. Ressalta-se que, nas imagens de drones, só visível uma indicação de dano, não sendo possível a caracterização do mesmo. Para isso, faz-se necessário vistorias em campo.

Tabela 2. Vistoria de campo.

Fazenda	Área (ha)	Data Vistoria	Observações de Campo
Jaracatiá	126,44	11/04/2016	fungo <i>Colletotrichum falcatum</i> ;
Cutia Mateira	181,90	11/04/2016	cigarrinha-da-raiz adulta e fungo <i>Colletotrichum falcatum</i> ;
Jaracatiá II	69,03	11/04/2016	Não encontrado problema.

4. Conclusões

Os resultados obtidos mostram que apenas por meio do NDVI, não é possível identificar qual problema afeta aquele local, mas orienta as vistorias em campo. Assim, pode-se usar o mapeamento digital para obter áreas que possuam sintomas de danos na cana-de-açúcar e com base nos mapas feitos consegue-se planejar os voos do drone para confirmação de quais

problemas foram encontrados, direcionando posteriormente as equipes para a amostragem manual, otimizando as operações técnicas de campo.

Em termos econômicos, a metodologia aqui mostrada pode ser aplicada com baixo custo, pois as imagens do sensor OLI/ Landsat 8 utilizadas são de acesso livre e o modelo de drone usado é de baixo custo.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Ação Rural – Geotecnologias e Engenharia de Projetos por auxiliar no voo do drone e nas vistorias de campo. Agradecemos também o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG para participar do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

Referências Bibliográficas

BATISTA, G. T.; MENDONÇA, F. J.; LEE, D. C. L.; TARDIN, A. T.; CHEN, S. C.; NOVAES, R. A. **Uso de dados orbitais para identificação e avaliação de áreas de cana-de-açúcar**. São José dos Campos: INPE, 1978. (INPE-1228-NTE/116).

ALONÇO, A. dos S. et al. Desenvolvimento de um veículo aéreo não tripulado (VANT) para utilização em atividades inerentes à agricultura de precisão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2005, Canoas. **Anais...** Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2005. 1 CD-ROM.

MANZATTO, C.V.; BHERING, S.B.; SIMÕES, M. **Agricultura de precisão: propostas e ações da Embrapa solos**. EMBRAPA Solos, 1999.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. 1. ed. Brasília: CNPq, 2012. v. 1. 256p.